

中山大学

硕士学位论文

GlideScope视频喉镜在Mallampati III级及以上患者气管插管中的临床研究

姓名：曾朝坤

申请学位级别：硕士

专业：麻醉学

指导教师：徐康清

20100518

GlideScope 视频喉镜在 Mallampati III级及以上患者气管插管中的临床研究

研究生：曾朝坤

导师：徐康清 教授

专业：麻醉学

中文摘要

气管插管技术是保证患者呼吸道通畅，维持肺通气功能正常的一项重要的保障性技术，在日常临床麻醉工作和危重症患者抢救中起着关键的作用。困难气道管理失误是导致麻醉相关的不良后果（死亡、脑缺血缺氧性损害）的重要原因。

但是，在直接喉镜下行气管插管可能引起多种并发症，尤其存在困难插管时，反复的气管插管可导致咽喉部软组织擦伤、水肿、牙齿松动、脱落。气管导管置入时，暴力的操作可引起勺状软骨脱位、声带麻痹、喉头水肿。气管导管的刺激可引起强烈的呛咳反射，引起喉痉挛和支气管痉挛。气管插管还可引起一过性的血压升高，心率增快，严重时可出现恶性心律失常。这种应激对于心血管系统无异常的患者一般无太大的影响，但是对于合并心肌缺血、心律失常、高血压的患者则需慎重对待。

导致气管插管困难最常见的原因之一就是喉镜显露困难。喉镜显露困难多见于有以下解剖异常的患者：张口困难、颈部活动度差、巨舌、喉头过高等。普通直接喉镜很难解决这些声门显露困难的问题，所以人们针对不同的需求不断地对喉镜进行改造。

GlideScope 视频喉镜就是一种新式的声门显露的设备。GlideScope 视频喉镜是通过安装在镜片上的高清晰防雾微型摄像头，由纤维光缆传递，把咽喉部结构清晰地放大在 7 英寸液晶显示器上的。由于摄像头距离镜片前端仅 3 cm，从而最大限度地拉近了气管插管操作者观察声门的距离，实现了视线“跨越”舌咽

部结构这一障碍的目的。

气管内插管的并发症在喉镜显露困难时多见的原因是：存在喉镜显露困难时，为了尽量显露声门，操作者必须使用更大的力量上提喉镜，或在盲目的情况下置入气管导管。而暴力的操作是导致损伤及气道应激反应的主要原因。GlideScope 镜片前端成角 60 度这一特殊的设计与口腔，咽喉部的解剖轴线相近，所以使用 GlideScope 视频喉镜需要较小的力量就可以清楚地显露声门，减少损伤及应激反应。

研究表明在预测无困难插管的情况下，使用 GlideScope 视频喉镜可以得到与直接喉镜一样或者更好的声门显露程度。Mallampati 分级是预测声门显露难易程度的常用方法，Mallampati 分级越高插管越困难，III 级、IV 级属困难气道。据研究报道，Mallampati 分级达到 III 级及以上的患者比例为 24.9%~33.6%，产妇甚至高达 49%，必须重视这类患者的气管插管。本研究的目的是：探讨为 Mallampati 分级 III 级及以上的患者进行经口气管插管时，使用 GlideScope 视频喉镜的安全性，可行性。

资料与方法

一 研究对象

获得中山大学附属第一医院医学伦理委员会批准及每位患者的知情同意后，选择 2009 年 5 月至 2010 年 3 月中山市附属第一医院需在经口气管插管全身麻醉下行择期手术的患者 80 例，根据 SPSS 软件生成的随机数，把患者分入 GlideScope 视频喉镜组（G 组）或 Macintosh 型直接喉镜组（M 组），每组 40 例。

入选标准：

1. Mallampati 分级 III 级或 IV 级，
2. ASA I ~ II 级，年龄 18~65 岁。

排除标准：

1. 面罩通气困难，
2. 张口度 < 2cm，颈椎制动者，
3. 心律失常，高血压（收缩压 > 150mmHg 或 舒张压 > 95mmHg），
4. 服用影响血压和心率的药物，

5. 凝血功能异常、有神经肌肉疾病史，
6. 口腔、头颈部手术。

终止标准：

1. 麻醉诱导期间平均动脉压 MAP<55mmHg 或者 心率 HR<50bpm ，
2. 2次插管失败，则改用其他方法进行气管插管。

二 研究方法

1 麻醉方法 入室后建立外周静脉通道，麻醉诱导前静脉输注乳酸钠林格氏液 (5ml/kg) 进行扩容。监测收缩压 (SBP)、舒张压 (DBP)、平均动脉压 (MAP)、心率 (HR)、脉搏氧饱和度 (SpO₂) 和心电图等，连接 BioZ.com® 数字化无创血流动力学监护仪监测心输出量 (CO)、外周血管阻力 (SVR)。静脉麻醉诱导方法：异丙酚 2mg/kg，芬太尼 3ug/kg，顺式阿曲库铵 0.15mg/kg，肌肉松弛药注射 2.5 分钟后开始气管插管。

2 气管插管方法 GlideScope 视频喉镜的操作与一般的直接喉镜的操作步骤相似。患者仰卧去枕，头部取正中位。操作者右手拇指推动患者下颏使其口腔张开，左手持镜柄，把镜片从口腔正中置入。当视频喉镜的摄像头部分进入口腔后，即可通过显示器观察口咽结构。沿口腔正中轴线，贴着舌面进入咽部，可见悬雍垂，此时可寻找会厌；看见会厌后把镜片置入会厌根部，挑起会厌即可显露声门结构。显露声门后，把气管导管从右侧口角置入，在显示器的指引下调整气管导管的位置，使导管前端对准声门，由助手固定插管导芯，右手把气管导管推送入气管内。气管导管套囊完全越过声门后即可让助手拔出插管导芯，操作者右手固定气管导管，左手把镜片退出放好。把气管导管套囊注入适量空气，妥善固定气管导管在合适的深度，并确保双肺听诊呼吸音对称，气道无明显气体泄漏。

Macintosh 型直接喉镜组，患者平卧，头部垫枕，高约 10cm，操作者按常规显露声门置入气管导管，如果分级是 Cormack-Lehane III、IV 级，则沿会厌喉面推进气管导管。听诊双肺确定气管导管在合适位置，妥善固定。

3 观察指标

记录每一例患者 ASA 分级、性别、年龄、体重、身高、张口度、甲颏距离等一般资料，记录改良 Mallampati 评分、Cormack-Lehane (C/L) 分级、声门显露的时间、气管导管置入时间，插管操作次数，按压喉部与否，插管后喉镜片是

否有血迹，患者咽部并发症情况。记录 MAP、HR、CO、SVR，设定 7 个观察时点：诱导前 (T_0)、诱导后 (T_1)、声门显露时 (T_2)、气管插管即刻 (T_3)、气管插管后 1 分钟 (T_4)、气管插管后 3 分钟 (T_5)、气管插管后 5 分钟 (T_6)，每一个观察时点分别记录 MAP、HR、CO、SVR。

4 统计学分析

采用 SPSS13.0 软件进行统计学分析。计量资料以均数±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，组间比较采用重复测量数据的方差分析，各个时点组间均数比较采用 t 检验，组内各时点均数比较采用 Bonferroni 法，声门显露时间及气管导管置入时间采用 Wilcoxon 秩和检验；计数资料组间比较采用卡方检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

- 1 两组患者年龄、身高等一般资料的组间比较差异均无统计学意义，张口度、甲颏距离、Mallampati 评分组间比较差异均无统计学意义。
- 2 G 组 C/L 分级为 II 级或以下的例数多于 M 组 (39: 21)，差异有统计学意义。
- 3 术后咽部并发症发生率：M 组 17.5%，G 组 12.5%，差异无统计学意义。
- 4 G 组显露声门的平均时间是 24.9 秒，M 组的是 19.5 秒，差异无统计学意义；G 组气管导管置入平均时间是 30.2 秒，M 组是 17.2 秒，差异有统计学意义。
- 5 两组间 CO、HR、SVR 变化差异无统计学意义，组内变化有统计学意义；MAP 组内，组间变化均有统计学意义。

结论

- 1 在 Mallampati III 级及以上患者经口气管插管时，使用 GlideScope 视频喉镜引起的血流动力学改变，应激反应，咽部并发症发生率与 Macintosh 型直接喉镜比较无明显差别，表明 GlideScope 视频喉镜可安全地应用于这类患者。
- 2 GlideScope 视频喉镜应用在 Mallampati III 级及以上患者经口气管插管时，声门显露程度优于 Macintosh 型直接喉镜，表明 GlideScope 视频喉镜是解决这类困难气管插管更合适的选择。

关键词: GlideScope 视频喉镜，血流动力学，应激，气管插管，气道

The clinical study of GlideScope video laryngoscope for orotracheal intubation in patients with a Mallampati score of III or IV

Department of Anesthesiology, First Affiliated Hospital of Sun Yet-Sen University

Postgraduate student: zeng chaokun

Supervisor: Professor Xu kang-qing

Abstract

Securing the airway is essential to manage anesthetized or critically ill patients. Difficulties or failure in airway management are vital factors in morbidity and mortality related to anesthesia. Difficult airway include : 1 Difficult face mask ventilation . 2 Difficult laryngoscopy (It is not possible to visualize any portion of the vocal cords after multiple attempts at conventional laryngoscopy), 3 Difficult tracheal intubation (Tracheal intubation requires multiple attempts, in the presence or absence of tracheal lesion.) 4 Failed intubation(Placement of the endotracheal tube fails after multiple intubation attempts.)

Endotracheal intubation is considered to be the gold standard in securing the airway. Nevertheless , complications of tracheal intubation can not be neglect, especially difficult tracheal intubation. Multiple attempts tracheal intubation possibly result in complications such as dental damage (chip tooth), laryngeal injury, esophageal intubation, avulsion of arytenoid cartilages or damage to vocal cords, tracheal mucosa injury, bronchospasm, activation of the sympathetic nervous system (high BP and HR). Difficult laryngoscopy is the main reason for difficult tracheal intubation.

Endotracheal intubation is usually performed using a conventional direct laryngoscopy. Using conventional direct laryngoscopy , insufficient laryngoscopic view usually occur in patients with characteristics such as inability to open the mouth, poor cervical spine mobility, Receding chin (micrognathia), Large tongue, prominent

incisors, short muscular neck and morbid obesity . Therefore, anaesthesiologists are searching for intubation devices combining excellent glottic visualization with simple and efficient use. GlideScope video laryngoscope is one of the intubation devices up to the standard. The GlideScope video laryngoscope have a video camera embedded into a plastic laryngoscope blade , it is connected to a LCD-colour monitor by a cable, supplying power and transmitting video signals. With an upward angulation of 60°, the blade design differs significantly from Macintosh blades.

Complications of laryngoscopy is likely to be occur when laryngoscopy fails to reveal the laryngeal aperture, because more force is likely to be applied to the laryngoscope. Distension of supraglottic tissues by the force required to perform laryngoscopy may be a major cause of the sympathetic response and injury. The GlideScope video laryngoscope blade has a curvature of 60° to match the anatomical alignment of normal mouth and pharynx. That means it does not depend on a direct line-of-sight, and it is possible to get adequate laryngoscopic view with a much lower lifting force .

There are some studies reported the satisfactory efficacy and safety of the GlideScope video laryngoscope for orotracheal intubation in patient with normal airway. However, there is lack of study in the clinical usage of GlideScope video laryngoscope for orotracheal intubation in Patients with expected difficult airway (modified Mallampati score of III or IV). The aim of this study is to evaluate the efficacy and safety of the GlideScope video laryngoscope for orotracheal intubation in patient with a modified Mallampati score of III or IV. We compare the visualization of the glottis, the time for laryngoscopy, the time for tracheal intubation, the success rate of intubation, Haemodynamic parameters, and the stress response using Macintosh direct laryngoscopy or GlideScope video laryngoscopy .

Subjects and methods

1. Subject

After institutional ethical approval and written informed patient consent, 80 ASA status I or II patients who with a modified Mallampati score of III or IV, aged 18–65, scheduled for elective surgery requiring tracheal intubation were recruited for the

study. The patients were randomly allocated to either the GlideScope group(G group, n=40) or Macintosh group(M group, n=40), according to a computerized random-number generator.

Exclusion criteria:

- (1) Patients with expected difficult face mask ventilation ,
- (2) Patients interincisor gap<2cm, or need manual in-line stabilization of the cervical spine,
- (3) Patients with neuromuscular diseases, coagulation disorders, arrhythmia, hypertension (systolic pressure>150mmHg, diastolic pressure>95mmHg),
- (4) Patients treated with antihypertensive drug or anti-arrhythmia drugs.
- (5) Intraoral operation, head and neck surgery.

Cessation criteria:

- (1) After induction, mean arterial pressure < 55mmHg or heart rate< 50bpm,
- (2) Other intubation device should be use when more than two attempts for tracheal intubation are failed.

2. Methods

After establishing an intravenous catheter,patients were prehydration with lactated Ringer's solution(5 ml/kg) . ECG, noninvasive blood pressure, peripheral oxygen saturation were monitored, Haemodynamic parameters (cardiac output, system vascular resistance) were assessed by transthoracic electrical bioimpedance monitoring with BioZ.com. Anesthesia was induced with fentanyl 3ug/kg and propofol 2mg/kg injected. Neuromuscular block was produced with cis-atracurium 0.15mg/kg administered intravenously. Laryngoscopy was started 2.5 min after cis-atracurium injection. The trachea was intubated with a well lubricated stylet bent to angle of 90 ,and endotracheal tube size 7.0-7.5mm for women and 7.5-8.0mm for men. Direct laryngoscopy was performed with a size 3 Macintosh blade. The GlideScope blade was advanced to the vallecula until maximal laryngeal exposure was attained.The visualization of the glottis, the time for laryngoscopy, the time for tracheal intubation, the success rate of intubation , interincisor gap, Thyromental distance were recorded.we also recorded the mean arterial pressure(MAP),heart

rate(HR), cardiac output(CO), system vascular resistance(SVR) before induction(baseline values),after induction, after laryngoscopy, after intubation 0,1,3,5min.

Modified Mallampati test(Samsoon and Young) was used for predict a difficult airway : I when soft palate, faucial, uvula and pillars could be visualized; II when soft palate , faucial, uvula could be visualized, ; III when soft palate , base of uvula could be visualized ; IV even soft palate could not be visualized.

Visualization of the laryngeal inlet was assessed according to the classification of Cormack and Lehane: I, vocal cords visible; II, less than half of the glottis or only the posterior commissure is visible; III, only the epiglottis is visible; and IV, none of the foregoing is visible.

3. Statistical methods

Wilcoxon-rank sum test of two independent samples was used to test the time for laryngoscopy and the time for tracheal intubation, chi-square test was used to test the success rate of intubation ,and classification according to Cormack and Lehane. Statistical analyses of the data for each hemodynamic parameter were performed by repeated measures ANOVA. Two independent samples t-test was used to test the difference of the haemodynamic variables (from the baseline values to those at the different times) between the groups when a significant difference was indicated with analysis of variance.The Bonferroni test was used to test the difference between the baseline haemodynamic variables and those at the different times within patients in each group.

Results

1. Demographic data, ASA status, interincisor gap, thyromental distance, score of Mallampati test were similar in the two groups.
2. GlideScope video laryngoscopy provided significantly better visualization of the glottic opening than the direct laryngoscope. In contrast, C/L \leq II was obtained in only 52.5% when using the Macintosh laryngoscope and in 95% when using the GlideScope laryngoscope ($P<0.01$).

3. The mean time needed to achieve the best laryngeal view did not differ between the two groups. In contrast, tracheal intubation performed with the direct laryngoscope(17.2±8.1) was significantly faster than that with the GlideScope video laryngoscope (30.2±10.4, $P<0.01$).
4. CO,SVR and HR values changed significantly over time within the groups, but not between groups. MAP changed significantly over time within the groups, MAP of G group were higher than M group after intubation 0,1,3,5 min.

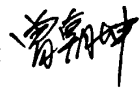
Conclusions

1. There were no significant hemodynamic and degree of stress response differences between the two subject groups. It indicates that a GlideScope video laryngoscope is as safe as a Macintosh direct laryngoscope in patients with a modified Mallampati score of III or IV.
2. Tracheal intubation in patients with a modified Mallampati score of III or IV by using GlideScope video laryngoscope enable better visualization of the glottic opening compared with the Macintosh direct laryngoscope. We believe that currently available data favor the choice of GlideScope video laryngoscope.

Keywords: GlideScope video laryngoscope, Hemodynamic , Stress, Orotracheal intubation, Airway


原创性声明

本人郑重声明:所提交的学位论文,是本人在导师的指导下,独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外,本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究作出重要贡献的个人和集体,均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

学位论文作者签名: 
日期:2010年5月18日

学位论文使用授权声明

本人完全了解中山大学有关保留、使用学位论文的规定,即:学校有权保留学位论文并向国家主管部门或其指定机构送交论文的电子版和纸质版,有权将学位论文用于非赢利目的的少量复制并允许论文进入学校图书馆、院系资料室被查阅,有权将学位论文的内容编入有关数据库进行检索,可以采用复印、缩印或其他方法保存学位论文。

学位论文作者签名: 

导师签名:

日期:2010年5月18日

日期: 年 月 日

前 言

气管插管技术是保证患者呼吸道通畅,维持肺通气功能正常的一项重要的保障性技术,在日常临床麻醉工作和危急症患者抢救中起着关键的作用。气管插管失败并且面罩通气困难可引起低氧血症和高碳酸血症,长时间的缺氧将导致机体发生多器官功能衰竭,并最终使患者死亡。但是,气管插管技术并不是一项简单易学的操作,尤其是患者存在困难气管插管的时候。

研究显示,在手术室实施气管插管的患者中,发生困难气管插管的概率是1%~12.5%^[1-4]。全世界范围内,每年约有600人死于气管插管期间的并发症^[5]——气管插管困难,通气不足导致脑缺氧等。在院前急救环境下,喉镜显露困难的发生率则会更高,这种情况下气管插管的并发症更多见,如气管导管误入食道,误吸,牙齿损伤等。困难气管插管是导致麻醉相关的不良结果(死亡、脑缺血缺氧性损害)的主要原因之一,而导致气管插管困难最常见的原因就是声门显露困难。通过直接喉镜拨开舌体,挑起会厌,显露声门是进行气管插管的最普遍的操作方法。但是在日常临床麻醉工作中,不时会遇到舌体肥大,会厌难以挑起,甚至喉镜下看不到会厌,从而导致声门无法清楚显露而使气管插管失败的情况。而在急诊室、病房抢救患者的时候则困难更大,因为这些情况下很少使用骨骼肌松弛药物,声门显露更困难。

一 影响声门显露的因素

自口腔到气管之间存在3条彼此相交的解剖轴线,即口轴线(AM):口腔至咽后壁的连线;咽轴线(AP):咽后壁至喉头的连线;喉轴线(AL):喉头至气管上段的连线。三条轴线彼此相交成夹角,为了达到气管插管时显露声门的目的,必须采取头后仰位,借助喉镜上提的力量使三条轴线近似地重叠成为一条直线。但是由于部分患者存在下列各种口咽、颌面等解剖变异,上述操作难以完成^[6]:

1 张口困难 正常的最大张口度为:上下门齿间距介于3.5~5.5cm,平均为4.5cm(相当于3横指宽);如果上下门齿间距仅有2.5~3.0cm(相当于2横指宽),为I度张口困难;如果上下门齿间距为1.2~2.0cm(相当于1横指宽),为II度张口困难;上下门齿间距小于1cm者,为III度张口困难。II度以上

张口困难多见于颞颌关节病变（类风湿性关节炎，强直等），颌面部疤痕增生挛缩（烧伤、创伤后并发症等），口腔内的肿瘤（腮腺肿物等），先天性疾病（巨舌小颌症）等。如果张口受限，喉镜上提的幅度太小，将难以显露声门，太小的张口度甚至无法放入喉镜片。II度以上张口困难的患者一般无法用普通的直接喉镜进行明视气管插管。

2 巨舌 巨大型巨舌症多由先天性淋巴血管瘤及血管瘤引起，舌体逐渐增大，肥厚突于口外，以后逐渐加重。由于舌体长期肿大，可继发牙齿排列紊乱和颌骨畸形，舌体太大会影响喉镜置入口腔，同时也会影响喉镜挑起会厌显露声门。

3 颈部活动度差 正常颈部可以左右旋转、侧弯，及前后伸曲。从上门齿到枕骨粗隆之间作一连线，其与身体纵轴线的夹角，可前屈 165 度，后仰 90 度，若小于 80 度则提示颈部活动受限。如果存在颈椎病变（老年患者颈椎退形性变，颈椎椎板固定术后，类风湿性关节炎等），颈部病变（颈部疤痕增生挛缩，颈部肿瘤），颈粗短，过度肥胖颈部脂肪太厚，均可导致颈部活动受限，后仰程度不足，则上述 3 条轴线不能很好的重叠，影响声门显露。

4 喉头过高 成人的喉头上界位于颈 4、5 椎体前方，下界平对颈 6 椎体下缘，在舌根下的前方。从前面看，有的病人喉结位置特别高，且往前突，说明喉结在垂直方向上靠近舌根，但是在水平方向却是隐藏在舌根下。喉头高尖的患者，其声门靠前，喉轴线与咽轴线的夹角增大，难以调整到同一条轴线，因此显露会厌特别困难，甚至看不到会厌，增加直接喉镜显露声门的难度。

5 异常牙齿 若存在上门齿太向外突，上下齿列错位，老年患者松动的门齿等，均会增加喉镜操作的困难。

如何预测声门显露的难易程度？Mallampati 针对口咽情况提出的一个简单的评估方法，后经 Samsoon 和 Young 的修改补充成“改良马氏评分”^[7]，成为现在临床上普遍采用的气道评估方法：病人端坐在检查者的面前，头部正中位，用力张开口，并伸舌至最大限度（不发音），根据所能看到的咽部结构进行分级（改良马氏评分）^[8]，即

I 级——看到软腭 悬雍垂、咽喉、腭咽弓；

II 级——看到软腭 悬雍垂、咽喉；

III 级——看到软腭 悬雍垂基底部；

IV级——软腭也看不到。

该分级是一项综合指标，其结果受到患者的张口度、舌的大小和活动度以及上腭等其他口内结构和颅颈关节活动度的影响，是临床预测声门显露难易程度的常用方法。多数困难气道预测模型的指标都包含了 Mallampati 分级，Mallampati 高分级本身就是困难气管插管的独立危险因素，Mallampati 分级越高插管越困难，III级、IV级属困难气道。据研究报告^[9-11]，Mallampati 分级达到 III 级及以上的患者比例为 24.9%-33.6%，产妇甚至高达 49%。必须重视 Mallampati 高分级患者的气道管理，避免气管插管的并发症。

二 声门显露程度分级

目前，直接喉镜检查时通用的评定声门显露程度的方法是Cormack—Lehane 分级^[9]：

I 级 声门完全暴露，可见前后联合；

II 级 声门部分暴露，可见其后联合；

III 级 仅见会厌；

IV 级 声门、会厌都不可见。

Cormack—Lehane III、IV 级属困难插管。Cormack—Lehane 分级与 Mallampati 分级有一定相关性，Mallampati 分级越高则 Cormack—Lehane 分级越高，声门显露越困难。

三 声门显露技术的发展

气管插管技术已经发展了 100 多年。1895 年，德国医生 Alfred Kirstein 利用一条橡皮胶管和一个灯泡检查喉的下部，并应用一个管状的压舌板作为直接喉镜观察病人喉部^[12]。这可以说是现代气管插管技术的雏形。Alfred Kirstein 发明了直接喉镜^[12]，但是早期的喉镜因为笨拙、易损伤牙齿且仅能小范围暴露声门而易使气管插管失败。因此，后人针对不同的需求不断地对直接喉镜进行改造。各种对直接喉镜的改造，都是为了视线可以“跨越”会厌，舌根等咽部结构组成的障碍，达到显露声门的目的。

1 McCoy 喉镜 这种镜片顶端的小片可有 0-70 度的活动范围，当镜片顶端进到会厌谷，控制杠杆使镜片小关节活动，直接作用于舌骨会厌韧带而抬起会厌，显露声门。Arino 等研究提示，与 Macintosh 型直接喉镜比较，McCoy 喉镜可以改善声门显露程度^[13]。但 Sethuraman 等研究却认为使用 McCoy 喉镜进行气管插管并不优于 Macintosh 型直接喉镜^[14]。

2 Siker 喉镜 该喉镜片的近端与远端成 135 度角,远端部分长达 7.6 厘米,有利于挑起会厌。该镜片转角部位有一光滑的不锈钢镜面,通过这个镜面的反射作用可以观察到声门,指导气管插管,但是看到的声门图象是倒置的,故需要一定的训练操作。

3 PrismView™ 喉镜 这种喉镜片在压舌板下有一个棱镜,通过这个棱镜的折射作用(达 30 度)可以更方便的观察声门。

4 GlideScope 视频喉镜 以往的喉镜都是通过各种机械或光学方法达到改善声门显露的目的,但是仍然存在一定局限,部分患者的声门显露情况仍不能改善。随着电子科技的发展,各种视频摄像技术突飞猛进,也影响到医疗设备的更新换代。GlideScope 视频喉镜就是一种新式的声门显露设备。这种视频喉镜是由加拿大 Satum 生物医疗技术有限公司研制的,GlideScope 视频喉镜是通过安装在镜片上的高清晰防雾微型摄像头,由纤维光缆传递,把咽喉部结构清晰地放大在 7 英寸液晶显示器上的^[16]。由于摄像头距离镜片前端仅 3 cm,从而最大限度地拉近了气管插管操作者、助手和旁观学习者观察声门的距离,实现了视线“跨越”舌咽部结构这一障碍的目的,而不必自口腔外观看咽喉深部的组织结构,使喉部的显露更加清晰、便捷。GlideScope 视频喉镜的镜片由特殊塑料制成,前端成角 60 度,这一特殊的设计也是为了更好的越过舌咽部结构显露声门。据研究,采用常规直接喉镜显露声门时,上提喉镜所需的力量大约为 5.4 kg,而采用 GlideScope 视频喉满意显露声门时,所需的喉镜上提力量仅为 0.5~1.4 kg^[15]。这样的转角设计可以用较小的喉镜上提力量达到良好的声门显露,减少喉镜片对舌咽部的压迫损伤。

四 普通喉镜下气管插管的并发症

在普通直接喉镜下行气管插管可能引起多种并发症,尤其在困难插管时,反复的气管插管可导致咽喉部水肿、出血,严重者可致喉痉挛、缺氧、窒息、心律失常等严重并发症。

1 损伤 使用直接喉镜显露声门的过程中,铁质的喉镜片会与口腔内粘膜、舌体、牙齿等接触,碰撞,不规范的操作或者患者存在局部病变到情况下,可能会引起咽喉部软组织擦伤、血肿、创口出血,牙齿松动、脱落。气管导管置入时,暴力的操作可引起勺状软骨脱位、声带麻痹、喉头水肿,甚至可引起气管破裂而

导致纵隔或皮下气肿及气胸^[6]。这些损伤在紧急情况且困难气管插管的时候更容易发生。

2 呛咳 喉及气管壁的神经末梢分布丰富，在表面麻醉不充分或全麻深度不足时，气管导管的刺激可引起强烈的呛咳反射，严重的呛咳反射可引起喉痉挛和支气管痉挛。

3 误吸 在胃肠道梗阻，未禁食的患者进行气管插管可能导致胃内容物反流进入气管，引起误吸。

4 气管导管误入食管 气管导管进入食管后，加压给氧辅助呼吸可能诱发反流误吸。及时发现可导致患者缺氧死亡。

5 心血管系统的应激反应 直接喉镜下进行气管插管，可引起一过性的血压升高，心率增快，严重时可出现恶性心律失常。这一反应与自主神经系统有关，也有下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴的参与，这个过程可引起血浆中儿茶酚胺激素释放^[16]。这种应激反应可通过适当加深麻醉深度，使用阿片类药物、右旋美托咪定，充分的局部表面麻醉等方式来减轻^[16-19]。这种应激对于心血管系统无异常的患者一般无太大的影响，但是对于合并心肌缺血、心律失常、高血压的患者则需慎重对待。

既往的研究中，喉镜检查 and 气管插管的应激反应指标多是血浆中肾上腺素浓度、去甲肾上腺素浓度、血管紧张素浓度、血管加压素浓度等指标^[16,20]。这些指标需要做相应的有创操作如深静脉穿刺、桡动脉穿刺等才可以实现，一定程度上增加患者的伤害，并且增加费用。喉镜检查 and 气管插管对机体的刺激可导致交感-肾上腺髓质系统兴奋，儿茶酚胺物质的释放，从而引起周围小血管收缩，外周血管阻力增大。所以外周血管阻力（systemic vascular resistance SVR）的变化可作为反映机体应激程度的指标之一。本研究中使用 CardioDynamics 国际公司的 BioZ.com® 数字化无创血流动力学监测系统测量计算心输出量（cardiac output CO）和外周血管阻力，通过比较 SVR 的改变反映机体的应激状态。BioZ.com® 数字化无创血流动力学监测系统是利用胸电生物阻抗（thoracic electrical bioimpedance TEB）来确定血流动力学参数的。其测量原理是：（1）原理基础是欧姆定律（电阻=电压/电流）；（2）在胸部各种组织中，血液的电传导性是最强的；（3）由于心室的收缩舒张交替变化决定动脉血流是搏动性

的，所以主动脉的血流量就会产生搏动性变化，这种血流量的搏动性变化会导致胸部电传导阻抗的周期性变化。利用心动周期于胸部电阻抗的变化来测定左心室收缩时间，并计算出每搏量，然后再演算出 CO、SVR 等一系列心功能参数^[21]。多项研究显示，在测量心输出量指标方面，胸电生物阻抗法（TEB）与超声多普勒法、温度稀释法、直接 Fick 法均有良好的一致性^[22-25]。

五 本研究目的与意义

本研究目的是：探讨为 Mallampati 分级 III 级及以上的患者进行经口气管插管时，GlideScope 视频喉镜应用的可行性，安全性，了解其应用价值，为临床麻醉、急救复苏工作选择气管插管工具提供参考资料；观察其在声门显露程度、声门显露时间、气管导管置入时间，气管插管期间对血流动力学、机体应激情况等方面的影响。

Sun 与 Hirabayashi Y^[26, 27]的研究表明在预测无困难插管的情况下，使用 GlideScope 视频喉镜可以得到与直接喉镜一样或者更好的声门显露程度。Lai HY^[28]等研究显示 GlideScope 视频喉镜应用于强直性脊柱炎患者气管插管时，声门显露程度优于直接喉镜。而 Savoldelli GL^[29]的研究表明 GlideScope 视频喉镜容易掌握，学习周期短。

基于上述 GlideScope 视频喉镜的特点，本研究侧重点是其在预测可能存在困难气管插管（Mallampati 分级 III 级及以上）患者中的应用。Mallampati 高分级是困难气管插管的独立危险因素，临床工作中 Mallampati 分级达到 III 级及以上的患者比例为 24.9%-33.6%，产妇甚至高达 49%，必须重视这类患者气管插管的解决方案。

资料与方法

一 研究对象

获得中山大学附属第一医院医学伦理委员会批准及每位患者的知情同意后,选择 2009 年 5 月至 2010 年 3 月中山市附属第一医院需在经口气管插管全身麻醉下行择期手术的患者 80 例,根据 SPSS 软件生成的随机数,把患者分入 GlideScope 视频喉镜组 (G 组) 或 Macintosh 型直接喉镜组 (M 组),每组 40 例。

入选标准:

1. Mallampati 分级 III 级或 IV 级 (见图 1-1),
2. ASA I ~ II 级, 年龄 18~65 岁。

排除标准:

1. 面罩通气困难,
2. 张口度 < 2cm, 颈椎制动者,
3. 心律失常, 高血压 (收缩压 > 150mmHg 或 舒张压 > 95mmHg),
4. 服用影响血压和心率的药物,
5. 凝血功能异常、有神经肌肉疾病史,
6. 口腔、头颈部手术。

终止标准:

1. 麻醉诱导期间平均动脉压 MAP < 55mmHg 或者 心率 HR < 50bpm ,
2. 2 次插管失败, 则改用其他方法进行气管插管。

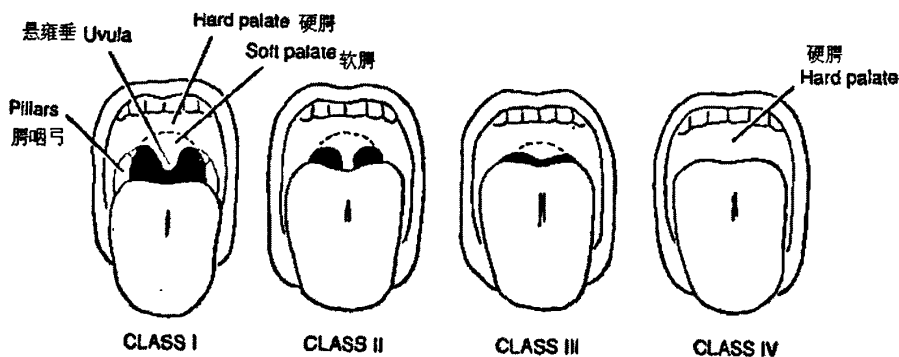


图 1-1 改良 Mallampati 评分

二 试验仪器与药物

名称	商品名	生产厂家	型号/批号
多功能监测仪	Philips	荷兰皇家飞利浦电子公司	Philips M1205A
无创血流动力学监测仪	BioZ.com	CardioDynamics 国际公司	
视频喉镜	GlideScope	加拿大 Saturn Biomedical Systems 公司	4 号
Macintosh 型直接喉镜	Emedical	斯莱达医疗用品(惠州)有限公司	3 号
气管导管	Tyco	Tyco Healthcare Group LP	7.0-8.0
丙泊酚	竟安	费森尤斯卡比公司	16CE0016
芬太尼注射液	无	宜昌人福药业有限责任公司	090502
顺式阿曲库铵	库泰	东英(江苏)药业有限公司	20090408
瑞芬太尼注射液	瑞捷	宜昌人福药业有限责任公司	091006
阿托品注射液	无	芜湖康奇制药有限公司	090524
麻黄素注射液	无	东北制药集团公司沈阳第一制药厂	090506-2
乳酸钠林格液	无	浙江天瑞药业有限公司	071203
生理盐水	无	四川科伦药业股份有限公司	W090418c

三 研究方法

1 麻醉方法

入手术室前 30 分钟肌注苯巴比妥钠 100mg, 东莨菪碱 0.3mg, 入室后建立外周静脉通道, 麻醉诱导前静脉输注乳酸钠林格氏液 (5ml/kg) 进行扩容。患者连接飞利浦多功能监护仪监测收缩压 (SBP)、舒张压 (DBP)、平均动脉压 (MAP)、心率 (HR)、脉搏氧饱和度 (SpO₂) 和心电图等, 连接 BioZ.com® 数字化无创血

流动力学监护仪监测心输出量 (CO)、外周血管阻力 (SVR)。取平静 5 min 后的数值作为麻醉诱导前的基础对照值。静脉麻醉诱导方法：异丙酚 2mg/kg，芬太尼 3ug/kg，顺式阿曲库铵 0.15mg/kg，肌肉松弛药注射 2.5 分钟后开始气管插管。气管导管的选择：女性 (ID=7.0mm~7.5mm)，男性 (ID=7.5mm~8.0mm)。插管后接麻醉机行控制呼吸：潮气量 8~10ml/kg，呼吸频率 12 次/分，I: E=1: 2。麻醉维持：吸入 1%~2%七氟烷，瑞芬太尼以 $0.1 \text{ ug} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 的速度泵注。

BioZ.com® (见图1-2A) 数字化无创血流动力学监测仪的连接方法：用医用酒精清洁颈部及躯干相关部位皮肤，待干燥后，按先后顺序放置八枚电极：首先在左、右两侧颈根部放置黑色电极，下方相邻处放置白色电极；其次在胸部两侧沿腋中线平剑突处放置红色电极，下方相邻处放置绿色电极 (见图1-2B)。输入相关资料后 (性别、年龄、体重、身高等)，开始检测记录。

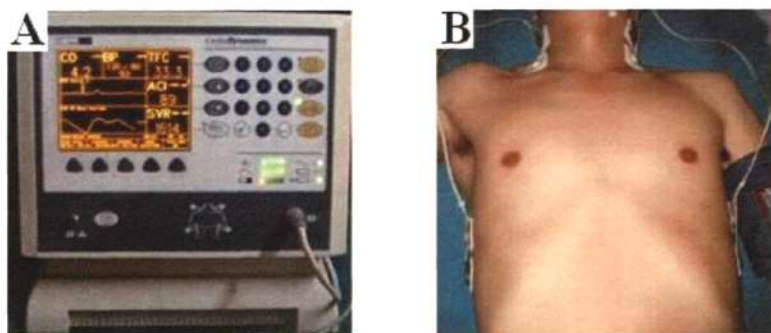


图 1-2

2 气管插管方法

所有气管插管操作均由熟悉两种喉镜使用方法的同一名指导教师完成。

2.1 GlideScope 视频喉镜组

物品准备：GlideScope 视频喉镜 (图 1-3) 由 4 个主要部件连接而成：高清晰度显示器、镜柄 (镜片一体)、连接光缆、电源线。各部分连接妥当后，接通电源，打开开关，检查喉镜是否可以正常使用。气管导管前端涂抹适量的水溶性润滑剂，检查气管导管套囊密闭性，把硬度适中的插管导芯插入气管导管，并使气管导管前端塑形成 90 度的弧度 (转角在气管导管套囊后缘，见图 1-4)。牙垫、口咽通气道、胶布、听诊器、吸引装置。



图 1-3



图 1-4

GlideScope 视频喉镜的操作与一般的直接喉镜的操作步骤相似(见图 1-5)。患者仰卧去枕，头部取正中位。视频喉镜显示器放在患者右侧，操作者右手拇指推动患者下颏使其口腔张开，左手持镜柄，把镜片从口腔正中置入。当视频喉镜的摄像头部分进入口腔后，即可通过显示器观察口咽结构。在显示器的指引下，一边推进镜片一边观察口腔结构，沿口腔正中轴线，贴着舌面进入咽部，可见悬雍垂(见图 1-5A)，此时可上提喉镜，寻找会厌(见图 1-5B)；看见会厌后把镜片置入会厌根部，挑起会厌即可显露声门结构(见图 1-5C)，在这个操作过程中必要时需要用右手推动后枕使头适度后仰来配合。显露声门后，把气管导管从右侧口角置入，在显示器的指引下调整气管导管的位置，使导管前端对准声门(见图 1-5D)，由助手固定插管导芯(暂时不拔出，起引导作用)，右手把气管导管推送入气管内(见图 1-5E、F)。气管导管套囊完全越过声门后即可让助手拔出插管导芯，操作者右手固定气管导管，左手把镜片退出放好。把气管导管套

囊注入适量空气，妥善固定气管导管在合适的深度：男性 23cm，女性 22cm，并确保双肺听诊呼吸音对称，气道无明显气体泄漏。

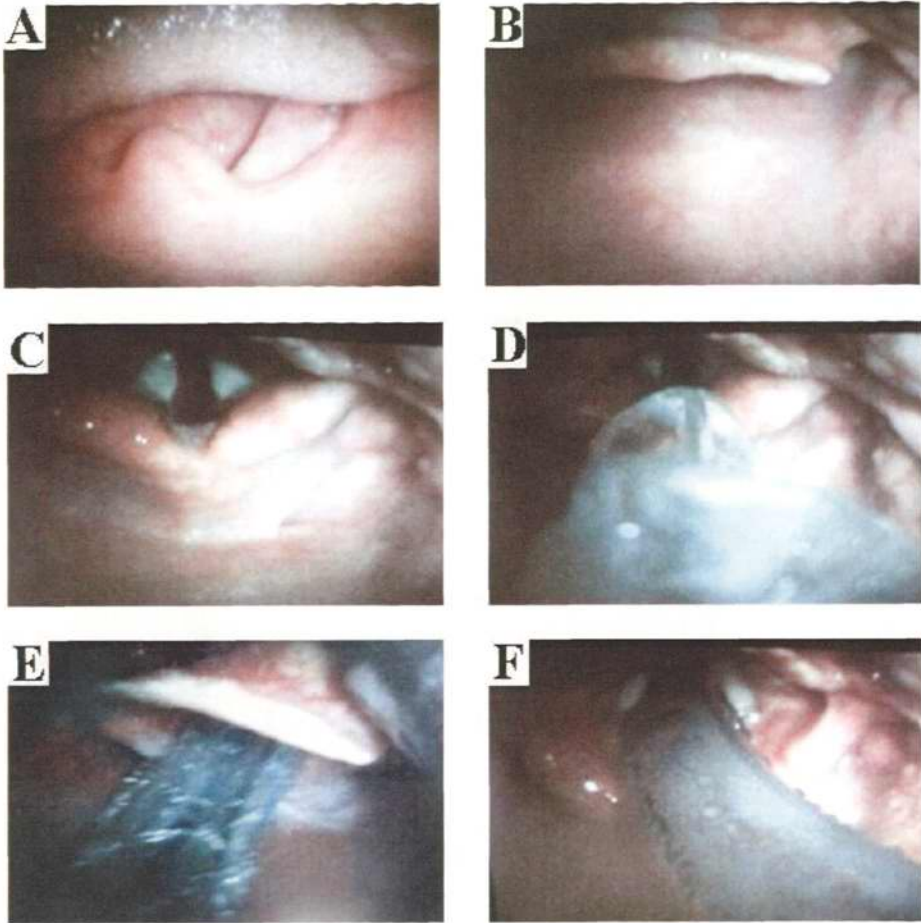


图 1-5

2.2 Macintosh 型直接喉镜组

物品准备：Macintosh 型直接喉镜及 3 号镜片，气管导管前端涂抹适量的水溶性润滑剂，检查气管导管套囊密闭性，硬度适中的插管导芯插入气管导管，并使气管导管前端塑形成 90 度的弧度（转角在气管导管套囊后缘），余同 G 组。

患者平卧，头部垫枕，高约 10cm，操作者右手拇指推动患者下颏使其口腔张开，左手持镜柄，把镜片从口腔右侧置入，逐步深入，应当依次看到悬雍垂、会厌边缘，看见会厌后把镜片置入会厌根部，挑起会厌即可显露声门结构，在这个操作过程中需要用右手推动后枕使头适度后仰来配合。显露声门按常规置入气

管导管，如果分级是 Cormack—Lehane III、IV 级，则沿会厌喉面推进气管导管。听诊双肺确定气管导管在合适位置，妥善固定。

3 观察指标

- (1) 一般资料：ASA 分级、性别、年龄、体重、身高。
- (2) 张口度、甲颏距离、改良 Mallampati 评分。
- (3) Cormack—Lehane (C/L) 分级 (见图 1-3)。
- (4) 声门显露时间：从镜片进入口腔到操作者认为声门显露得最好时。
- (5) 气管导管置入时间：从气管导管进入口腔到导管放置合适位置，退出喉镜时。
- (6) 插管操作次数，按压喉部与否，插管后喉镜片是否有血迹。
- (7) 患者咽部并发症 (咽痛、声嘶)；分别于术后 24 小时、48 小时纪录患者咽部并发症情况 (患者自评不适程度为轻、中、重)。
- (8) 平均动脉压 (MAP)、心率 (HR)、心输出量 (CO)、外周血管阻力 (SVR)。设定 7 个观察时点，在每一个观察时点分别记录上述 4 个指标：诱导前 (T_0)、诱导后 (T_1)、声门显露时 (T_2)、气管插管即刻 (T_3)、气管插管后 1 分钟 (T_4)、气管插管后 3 分钟 (T_5)、气管插管后 5 分钟 (T_6)。

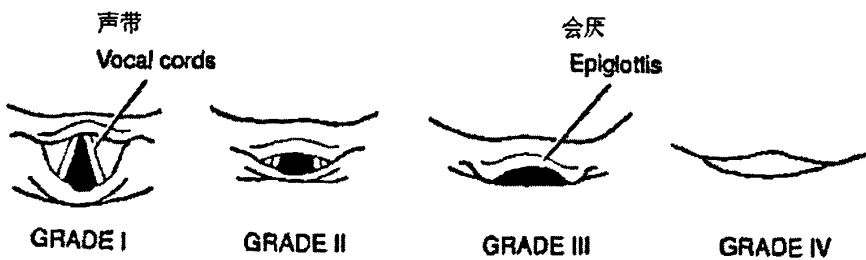


图 1-3 Cormack—Lehane 分级

4 统计学分析

采用 SPSS13.0 软件进行统计学分析。计量资料以均数±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表

示, 组间比较采用重复测量数据的方差分析, 各个时点组间均数比较采用 t 检验, 组内各时点均数比较采用 Bonferroni 法, 声门显露时间及气管导管置入时间采用 Wilcoxon 秩和检验; 计数资料组间比较采用卡方检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一 两组患者的一般资料

两组患者的 ASA 分级、年龄、身高、体重、性别构成比例等资料的组间比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。两组患者的张口度、甲颏距离组间比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$) (见表 2-1)。

表 2-1 患者一般资料的比较($\bar{x} \pm s$)

	G 组 (n=40)	M 组 (n=40)	P 值
ASA 分级 (I/II)	19/21	17/23	0.653
性别比 (M/F)	23/17	24/16	0.820
年龄 (yr)	45.7±13.4	46.2±10.8	0.833
体重 (kg)	63.4±13.0	62.2±11.7	0.672
身高 (cm)	164.3±9.3	163.7±8.4	0.783
张口度 (cm)	3.7±0.5	3.7±0.4	0.948
甲颏距离 (cm)	7.3±0.7	7.4±0.7	0.852

二 两组患者改良 Mallampati 与 Cormack—Lehane 评级情况

患者的改良 Mallampati 评分组间差异无统计学意义 (见表 2-2)。Cormack—Lehane 分级: GlideScope 视频喉镜优于 Macintosh 型直接喉镜组, G 组 C/L 分级为 II 级或以下的例数多于 M 组 (39: 21), 差异有统计学意义 (见表 2-2)。

三 两组患者的声门显露时间和气管导管置入时间比较

GlideScope 视频喉镜显露声门的平均时间是 24.9 秒, Macintosh 型直接喉镜所需的平均时间是 19.5 秒, G 组长于 M 组, 但是差异无统计学意义 ($P=0.207$) (见表 2-2)。

使用 GlideScope 视频喉镜进行气管导管置入所需平均时间是 30.2 秒, Macintosh 型直接喉镜所需的平均时间是 17.2 秒, G 组长于 M 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$) (见表 2-2)

表 2-2 两组患者 Mallampati, C/L 评估和声门显露、导管置入时间比较($\bar{x} \pm s$)

	G 组 (n)	M 组 (n)	P 值
Mallampati 评级 (III/IV)	38/2	39/1	0.556
C/L 分级 (I/II/III)	28/11/1	1/20/19	<0.01
声门显露时间 (秒)	24.9±14.3	19.5±5.8	0.207
气管导管置入时间 (秒)	30.2±10.4	17.2±8.1	<0.01

四 插管操作次数, 按压喉部, 喉镜片血迹、咽部并发症

M 组有 2 例患者由于气管导管误入食道, 需要 2 次插管; G 组所用患者均一次插管成功 (见表 2-3)。

M 组 Cormack—Lehane 分级为 III 级的患者有 19 例, 其中 13 例患者需要按压喉部以使 C/L 分级由 III 级降为 II 级, 其余 6 例患者喉部按压不能改善分级; G 组有 1 例患者 Cormack—Lehane 分级为 III 级, 喉部按压不能改善分级, 即仍无法显露声门。

插管后喉镜片有血迹: M 组有 8 例 (20%), G 组有 2 例 (5%), 差异有统计学意义 ($P=0.043$)。

术后咽部并发症 (咽痛、声嘶): M 组有 7 例 (17.5%), G 组有 5 例 (12.5%), 差异无统计学意义 ($P=0.531$), 两组患者均称并发症属轻度, 并于术后 24 小时内自愈。(见表 2-3)

表 2-3 两组一次插管成功率、插管后镜片血迹和咽部并发症比较

	G 组 (n)	M 组 (n)	P 值
一次插管成功率%	100% (40)	95% (38)	0.152
镜片血迹发生率%	5% (2)	20% (8)	0.043
咽部并发症发生率%	12.5% (5)	17.5% (7)	0.531

五 两组患者血流动力学参数的变化 (见表 2-4)

1 心率 (HR) 两组间心率变化比较, 差异无统计学意义 ($P=0.994$)。组内各时点心率比较, 差异有统计学意义:

与诱导前 (T_0) 比较: 心率在诱导后 (T_1 , $P < 0.01$) 及声门显露时 (T_2 , $P < 0.01$) 均减慢, 而在气管插管后 (T_3 、 T_4 , $P < 0.01$) 加快, 在气管插管后 3 分钟内 (T_5 , $P > 0.05$) 恢复到诱导前的基础值。

与诱导后 (T_1) 比较: 声门显露时 (T_2) 心率差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 而在气管插管后 (T_3 、 T_4 、 T_5 , $P < 0.01$) 加快 (见图 2-1)。

2 心输出量 (CO) 两组间心输出量的变化比较, 差异无统计学意义 ($P = 0.801$)。组内各时点心输出量比较, 差异有统计学意义。

与诱导前 (T_0) 比较: 心输出量在诱导后 (T_1 , $P < 0.01$) 及声门显露时 (T_2 , $P < 0.01$) 均下降, 在气管插管后 (T_3 , $P > 0.05$) 恢复到诱导前的基础值, 在气管插管后 5 分钟 (T_6 , $P < 0.05$) 低于诱导前的基础值。

与诱导后 (T_1) 比较: 声门显露时 (T_2) 心输出量的差异无统计学意义, 而在气管插管后 (T_3 、 T_4 、 T_5 , $P < 0.01$) 上升 (见图 2-2)。

3 平均动脉压 (MAP) 两组间平均动脉压的变化比较, 差异有统计学意义 ($P = 0.024$)。在气管导管置入后 G 组平均动脉压高于 M 组 (T_3 , $P = 0.035$ 、 T_4 , $P = 0.014$ 、 T_5 , $P = 0.023$ 、 T_6 , $P = 0.031$)。组内各时点平均动脉压比较, 差异有统计学意义:

与诱导前 (T_0) 比较: 两组的平均动脉压在诱导后 (T_1 , $P < 0.01$) 及声门显露时 (T_2 , $P < 0.01$) 均下降, M 组插管后恢复到诱导前的基础值 (T_3 , $P > 0.05$), 且在气管插管 3 分钟后 (T_5 , $P < 0.01$) 低于诱导前的基础值。G 组 MAP 在气管插管后 (T_3 , $P < 0.01$) 高于诱导前的基础值, 在气管插管 3 分钟后 (T_5 , $P < 0.01$) 低于到诱导前的基础值。

与诱导后 (T_1) 比较: 声门显露时 (T_2) MAP 差异无统计学意义, M 组在气管插管后升高 (T_3 、 T_4 、 T_5 , $P < 0.05$), 插管后 5 分钟恢复到诱导后的值。G

组在气管插管后升高 (T_3 、 T_4 、 T_5 、 T_6 , $P < 0.01$) (见图 2-3)。

4 外周血管阻力 (SVR) 两组间外周血管阻力的变化比较, 差异无统计学意义 ($P = 0.074$)。组内各时点外周血管阻力比较, 差异有统计学意义:

与诱导前(T_0)比较: 外周血管阻力在诱导后及声门显露时(T_1 、 T_2 , $P < 0.05$)均下降, 在气管插管后即刻 (T_3 , $P < 0.05$) 高于诱导前的基础值, 在气管插管 1 分钟以后 (T_4 、 T_5 、 T_6 , $P > 0.05$) 差异无统计学意义。

与诱导后 (T_1) 比较: 声门显露时 (T_2 , $P > 0.05$) SVR 差异无统计学意义, M 组在气管插管后 (T_3 、 T_4 、 T_5 , $P < 0.05$) 升高, G 组在气管插管后 (T_3 、 T_4 , $P < 0.05$) 升高 (见图 2-4)。

表 2-4 两组患者 HR、CO、MAP、SVR 的变化($\bar{x} \pm s$)

观察指标	组别	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
HR (bpm)	G	71.1±12.8	67.1±11.8*	66.4±11.1*	87.2±13.7**	80.1±12.9**	73.8±12.1#	70.5±12.4
	M	75.3±14.1	68.4±14.3*	66.3±11.2*	86.8±12.1**	78.3±13.1**	72.0±12.1#	68.8±12.8
CO(L/min)	G	5.1±0.8	4.3±0.9*	4.6±0.9*	4.9±1.2#	4.9±1.1#	4.8±1.0#	4.6±0.9*
	M	5.1±0.9	4.5±0.9*	4.6±0.9*	4.7±0.9#	4.7±0.9#	4.6±0.8#	4.5±0.8*
MAP(mmHg)	G	89.5±10.9	66.0±10.0*	72.2±12.7*	97.6±16.6#	89.8±13.2#	80.6±12.4**	77.2±13.3**
	M	85.4±10.2	64.7±9.2*	70.0±14.0*	87.7±18.9**	81.2±12.4**	73.6±9.3**	70.0±10.5**
SVR(dyne-sec/cm ⁵)	G	1326±279	1165±408*	1189±389*	1521±408**	1395±355#	1249±321	1236±349
	M	1218±275	1005±260*	1019±232*	1388±290**	1255±289#	1169±225#	1129±253

注：组内比较：T₀ 比较，* P < 0.05；与 T₁ 比较，# P < 0.05；
同一时点组间比较，* P < 0.05

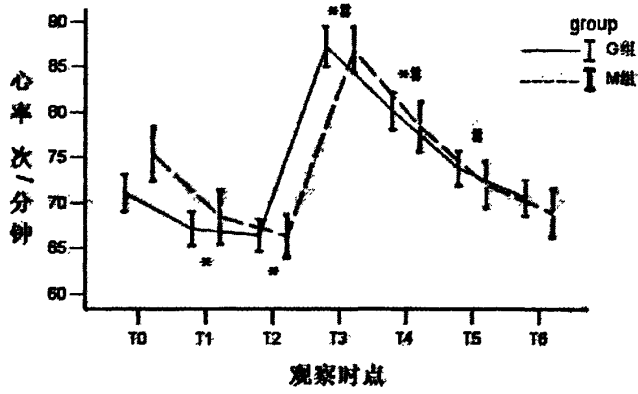


图 2-1: 两组心率变化

组内比较: 与 T0 比较, * $P < 0.05$; 与 T1 比较, # $P < 0.05$

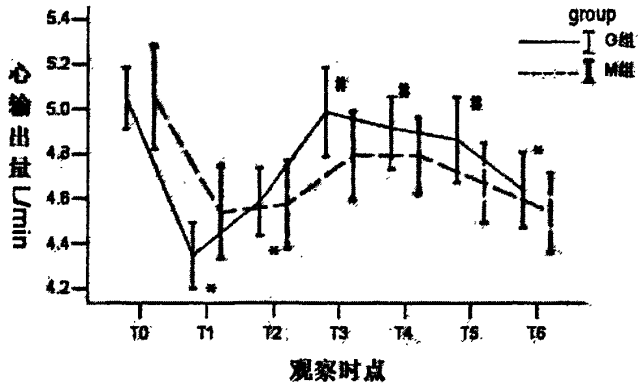


图 2-2: 两组心输出量变化

组内比较: 与 T0 比较, * $P < 0.05$; 与 T1 比较, # $P < 0.05$

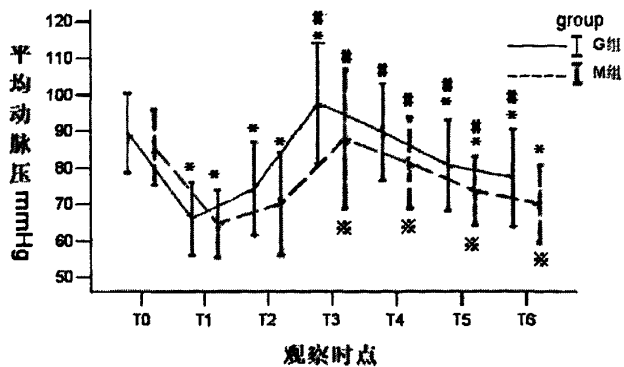


图 2-3: 两组平均动脉压变化

组内比较: 与 T0 比较, * $P < 0.05$; 与 T1 比较, # $P < 0.05$

组间比较: * $P < 0.05$

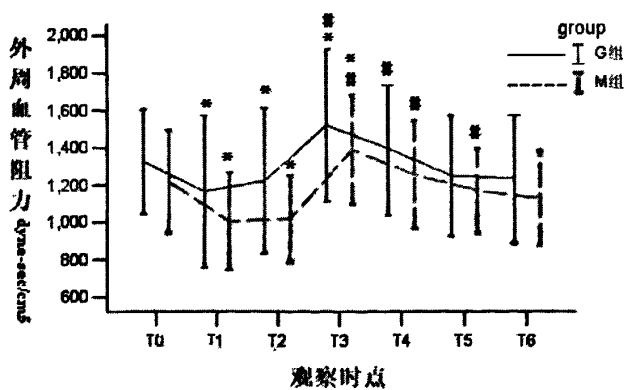


图 2-4: 两组外周血管阻力变化

组内比较: 与 T0 比较, * $P < 0.05$; 与 T1 比较, # $P < 0.05$

讨 论

一 研究对象的选择

本研究两组入选病例的 ASA 分级、年龄、身高、体重、性别构成比例等资料差异无统计学意义，符合研究要求。

困难气道时的气管插管是麻醉医生必须解决的难题，围术期的意外大多发生在诱导时的气管插管期间，多数严重麻醉相关并发症是由气道管理不当引起的。美国麻醉医师协会（ASA）及中华医学会麻醉学分会组织编写的《困难气道管理专家意见》对困难气道做出定义是^[30]：1 困难喉镜显露：用常规喉镜，经过多次努力后仍不能看到声带的任何部分；2 困难气管插管：无论存在或不存在气管病理改变，气管插管需要多次的努力；3 插管失败：在多次的插管努力后，未能插入气管内导管。

困难气管插管与患者的多种解剖结构相关：头颈活动度、张口受限、小下颌、颈部短粗、气道畸形、暴牙等。美国麻醉医师协会（ASA）建议^[30]联合使用多个指标来预测困难气道。Mallampati评分是一项综合性指标，结果受到患者的张口度、舌的大小和活动度以及上腭等其他口内结构和颅颈关节活动度的影响。Naguib M等^[31]采用多变量logistic回归方法建立了一个困难气管插管的预测模型，该模型的灵敏度是0.83（95% CI, 0.73 - 0.89），特异度是0.87（95% CI, 0.77 - 0.91），ROC 曲线下面积是0.90（95% CI, 0.86 - 0.95），该预测方法包含的解剖指标是：甲颏距离、门齿间距离（张口度）、Mallampati评分、身高。这是一个相对较好的预测方法，本研究基于该模型的指标，在平衡两组患者甲颏距离、门齿间距离（张口度）、身高等指标后，以Mallampati高评分作为切入点，研究使用GlideScope视频喉镜的优势与不足之处。Lee A等^[7]做的一项meta分析研究显示，改良Mallampati评分方法在预测困难喉镜显露和困难气管插管方面均有较好的准确度，ROC 曲线下面积是分别是 0.78 ± 0.05 和 0.83 ± 0.03 。

Mallampati评分是一个临床预测困难气道较普遍使用的方法，多数困难气道预测模型的指标都包含了Mallampati 评分，Mallampati 高分级本身就是困难气管插管的一个独立危险因素，所以本研究选择改良Mallampati分级III级及以上作为困难气道的入选标准。在其他几项比较不同气管插管器械的应用研究中，也

是以Mallampati高分级作为困难气道的入选标准^[32-34]。临床工作中, Mallampati 分级达到III级及以上的患者比例为24.9%-33.6%, 产妇甚至高达49%^[9-11], 探讨这类患者气管插管的解决方法具有重要临床意义。

二 GlideScope 视频喉镜可改善 Mallampati 高分级患者的声门显露程度

既往的研究^[26, 27]表明在无困难插管因素的情况使用GlideScope 视频喉镜可以得到与直接喉镜一样或者更好的声门显露程度。本研究结果显示, 在Mallampati 高分级患者中使用GlideScope 视频喉镜得到比Macintosh型直接喉镜更好的声门显露程度。G组97.5%的病例达到C/L分级 \leq II级, 即97.5%的病例均可显示部分或全部声门; 而M组只有52.5%的病例达到这样的情况。Serocki G 等人^[34]的研究显示, 在为可能存在困难气道(满足以下条件之一: 寰枢关节活动度 $<15^\circ$ 、Mallampati评分 ≥ 2 级、张口度 $\leq 3.8\text{cm}$ 、甲颏距离 $\leq 6.8\text{cm}$)的患者进行气管插管时, Cormack-Lehane 分级 $<$ III级的比例在GlideScope 视频喉镜组达98.3% (118/120), 而直接喉镜组只有70% (84/120), 且其余C/L分级为III~IV级的36名患者在使用GlideScope 视频喉镜后, 有34名患者Cormack-Lehane 分级变为 $<$ III级, Cooper RM等人^[35]的研究也证明使用GlideScope 视频喉镜后有类似的改善作用。

声门显露的改善要归功于GlideScope 视频喉镜的独特设计: 镜片前端成角60度和摄像头距离镜片前端仅3cm的设计, 使喉镜到位后摄像头正好对准声门, 声门的图像就出现在显示器上, 实现了视线“跨越”舌咽部结构这一障碍的目的, 大大改善患者的C/L分级。Nouruzi-Sedeh P等人^[36]的研究表明, 就是那些没有经验的初学者也能轻易学会GlideScope 视频喉镜: 在非困难气道, 要求初学者120秒内完成气管插管, GlideScope 视频喉镜组成功率达93%, 而对照组使用Macintosh型直接喉镜成功率只有51%。

然而GlideScope 视频喉镜并不是一个万能的显露声门的工具。本研究中有1例患者的C/L分级是III级, 并且喉部按压动作也不能改善。Cooper RM等人^[35]的研究中, GlideScope 视频喉镜也只能改善77.1% (27/35)的C/L分级(由 $>$ II级变为 \leq II级), 甚至在Serocki G等人^[34]的研究中有2例患者使用GlideScope 视频喉镜后, 声门显露程度比使用直接喉镜时更差(即C/L分级升高)。出现这个

现象的可能原因：1 GlideScope 视频喉镜作为一种新设备，其使用方法并没被熟悉掌握；2 也许部分患者的局部解剖结构决定了即使采用GlideScope 视频喉镜也无法很好地显露声门。

三 两组喉镜显露声门时间和气管导管置入时间的分析

研究把整个气管插管过程分为声门显露过程和气管导管置入过程，是为了更好的研究GlideScope 视频喉镜的应用特点，研究结果也证明了设计时的考虑是必要的：了解GlideScope 视频喉镜对整个气管插管过程的哪个操作阶段有影响，影响程度有多大，可能的原因是什么。

本研究中，采用GlideScope 视频喉镜显露声门的平均时间是24.9秒，长于Macintosh型直接喉镜的平均时间19.5秒，虽然差异无统计学意义，也无大的临床意义，但是仍体现出GlideScope 视频喉镜的应用特点。GlideScope 视频喉镜显露声门时间较长的原因可能是：1 其镜片前端独特的转角设计不利于喉镜置入口腔，尤其遇到胸部特别突起的患者（如肥胖、巨乳症等）时；2 其镜片在安置摄像头的部位突然变厚，不如Macintosh型直接喉镜片的设计那么圆滑，后者的镜片从远端到近端是连续逐渐变大的，流畅的外形利于进入口腔。

GlideScope 视频喉镜的气管导管置入时间长于对照组（30.2s vs 17.2s）。结果与Serocki G等人^[34]的研究一致，GlideScope 视频喉镜组长于直接喉镜组（33s vs 22.5s）。这结果提示，虽然GlideScope 视频喉镜可以容易地得到较好的声门显露，但是并不意味着气管导管的置入同样容易。原因可能是：1 GlideScope视频喉镜的镜片厚度为18mm，体积比较大，占据了口腔较多的空间，当从镜片右侧插入气管导管时，气管导管常因空间不足而不易进入口腔，尤其是气管导管的套囊部位。2 由于GlideScope 视频喉镜的特殊外形设计，在头部后仰动作少，喉镜上提幅度较小的情况下就得到满意的声门显露程度；而正是因为如此，在插管时口轴线（AM）与喉轴线（AL）并不是如使用普通喉镜那样近似地重叠在一条线上，而是成一个比较大的角度，这时气管导管的推进就要经过这个转角，如果没有合适好用的插管导芯，就容易出现气管导管在声门前打折，不容易进入气管内。两组气管导管前端表面均涂抹了水溶性润滑剂，减少导管与气管壁、声带的摩擦，希望可以减少对机体的损伤刺激，减少应激反应。本研究中气管导管的塑形是参考Jones等人^[37]的研究结果：在采用GlideScope 视频喉镜进

行气管插管时,使用硬度适中的插管导芯插入气管导管,把气管导管前端塑形成90度的弧度比60度弧度更容易置入气管内。目前生产商为GlideScope视频喉镜配备专用插管导芯(GlideRite® Stylets),其导芯前端预设了一个特定的弧度以利于气管导管进入气管内。但是Turkstra TP等人^[36]的研究认为使用其专配的插管导芯跟标准的可塑性插管导芯效果是一样的。

四 两组插管操作次数、按压喉部、插管后喉镜片血迹、术后咽部并发症

使用GlideScope视频喉镜可明显改善患者的声门显露程度,所以G组所有患者均一次插管成功。而使用Macintosh型直接喉镜时,部分病例无法显露声门,在盲插的情况下,有2例患者由于气管导管误入食道,需2次插管。

同时M组也需要更多的喉部按压动作来配合以便更好的显露声门,而部分病例在按压喉部后也不能显露声门,显示了Macintosh型直接喉镜的局限性。

喉镜操作时,不适当的用力可引起咽部的损伤,导致擦伤、血肿、创口出血,牙齿松动、脱落等。本研究中并无出现牙齿松动、血肿等严重的并发症,两组只有共10例出现咽部轻度擦伤,表现为插管后喉镜片有血迹。原因是存在困难声门显露的情况下,为了使声门显露到最佳状态,喉镜上提力量稍大致软组织擦伤出血。由于GlideScope视频喉镜可明显改善患者的声门显露程度,采用GlideScope视频喉镜满意显露声门所需的上提力量仅为普通喉镜的1/5^[16],喉镜上提力量明显减小,故喉镜片血迹少见。

有报道称气管插管后咽喉部并发症发生率是30%至70%^[39],Siddiqui N等人^[40]选择预测没有困难插管的患者作研究,其直接喉镜组咽喉部并发症的发生率是5%,GlideScope视频喉镜组是30%,表明在正常气道的情况下使用GlideScope视频喉镜并不能减少对咽部的刺激。而本研究咽部并发症发生率两组并没有明显不同,均为轻度,并于术后24小时内自愈,提示在困难气管插管的情况下,也没有体现出GlideScope视频喉镜减少咽喉部并发症的优点。虽然因其独特的外形设计,采用GlideScope视频喉镜满意显露声门所需的上提力量仅为0.5kg-1.4kg,大约是普通喉镜的1/5^[15,41],但可能是气管导管置入气管内的过程不顺利,增加了导管对咽部组织的挤压,所以GlideScope视频喉镜并没有减少气管插管过程咽喉部的损伤。

五 气管插管过程血流动力学及应激反应的变化

气管插管可引起心血管系统的应激反应,表现为喉镜操作和导管置入期间几乎无例外的血压升高和心动过速反应,并可诱发心律失常^[6]。一般情况下病人可耐受,但是有心脑血管疾病的患者则可能导致严重的并发症,如脑血管意外、心衰,甚至造成死亡。

喉镜检查 and 气管插管对机体的刺激可导致血管交感神经兴奋,交感神经末梢儿茶酚胺物质的释放,从而引起周围小血管收缩,外周血管阻力增大。所以外周血管阻力(SVR)的变化可反映机体的应激程度。本研究使用CardioDynamics国际公司的BioZ.com® 数字化无创血流动力学监测系统测量计算心输出量(CO)和外周血管阻力,通过比较SVR的改变反映机体的应激状态。

现在已经有研究在关注插管应激反应的病因、发生机制、及其防治的措施^[16-20, 42-48],但是还没有完全了解其发生机制。目前认为插管应激反应的影响因素包括:1 显露声门时喉镜上提动作对咽部的刺激^[42],2 气管插管过程的持续时间^[42, 43],3 气管插管操作的次数^[44]。

采用GlideScope视频喉镜显露声门所需的上提力量比普通喉镜的小得多,理论上可以减轻插管应激反应。但是Siddiqui N^[40]与Xue FS^[45]等的研究显示,在无困难气管插管的情况,GlideScope视频喉镜和直接喉镜引起的插管反应是相似的。本研究中也得到相同的结果,在声门显露时(T_2),比较两组间的平均动脉压(MAP)、心率(HR)、心输出量(CO)、外周血管阻力(SVR)等指标,差异均无统计学意义,表明两种喉镜此时对咽部的刺激程度是相当的。

目前一种观点认为,气管导管进入气管内,对气管壁的刺激是引起插管反应的主要原因,与气管插管过程的持续时间是影响插管反应的主要因素^[43]观点一致。多项研究^[16, 46-48]使用光棒(Trachlight)或纤维支气管镜进行气管插管,避免了插管过程对咽部的刺激,但是结果表明插管反应与直接喉镜没有明显区别。说明喉镜的操作不是引起插管应激反应的主要原因。本研究中,与诱导后(T_1)比较,两组在声门显露时(T_2)的HR、CO、MAP、SVR并没有明显改变,提示麻醉诱导后,喉镜操作引起的应激反应不大;而在气管插管后(T_3 、 T_4)HR、CO、SVR、MAP均明显升高,则表明导管对气管壁的刺激是引起插管反应的主要原因。

G组导管置入气管的时间长于M组,在导管置入气道后,G组各时点的MAP均比

M组高，原因也许是气管插管时刺激气管壁的时间越长应激反应越大。在G组较易出现以下情形：气管导管前端已经进入声门，但是由于存在转角、导管打折的原因，导管要继续向声门推进就需要作额外的旋转等动作，这样就加大了对气管壁的刺激。

本研究中，HR、MAP等血流动力学指标的波动均在插管后5分钟内恢复平稳，麻醉诱导及气管插管期间，各项生命体征的指标均在正常范围内，表明本研究的麻醉诱导方案是合理的。

考虑到血浆中儿茶酚胺类物质的检测需要增加有创操作，而入选病例的手术多为中小型手术没有必要行有创监测，故本研究未检测血浆中肾上腺素浓度、去甲肾上腺素浓度等指标。虽然人们通常认为这些指标的变化可以反映机体对插管的应激程度的变化，但多项研究显示^[16, 20, 46.]，在喉镜操作或气管导管置入这些应激反应大的时候，血浆中肾上腺素浓度、去甲肾上腺素浓度、血管紧张素浓度、血管加压素浓度等指标并非都如预想的那样“如期”升高，血浆中应激激素浓度的变化趋势与HR、MAP等血流动力学指标的变化趋势不一致。

六 本研究的局限性与未来研究设想

本研究仍存在一些局限：1 无法对导管置入时间，插管时间等指标进行盲法观察；2 本研究采用无创血压监测，因为监护设备工作原理的特点，无法确切地反映血压与心率、外周血管阻力、心输出量等指标之间在时间上的关系，有创血压监测会更好。设想：现在有新发明的可调节插管导芯，该导芯前端可以象纤维支气管镜那样调节，配合使用这样的插管导芯也许可以减少Gildescope视频喉镜的导管置入时间，减少应激反应。

结 论

1. 在MallampatiIII级及以上患者经口气管插管时，使用GildeScope视频喉镜引起的血流动力学改变，应激反应，咽部并发症发生率与Macintosh型直接喉镜比较无明显差别，表明GildeScope视频喉镜可安全地应用于这类患者。
2. GildeScope视频喉镜应用在MallampatiIII级及以上患者经口气管插管时，声门显露程度优于Macintosh型直接喉镜，表明GildeScope视频喉镜是解决这类困难气管插管更合适的选择。

参考文献

1. Shiga T, Wajima Z, Inoue T, et al. Predicting difficult intubation in apparently normal patients: a meta-analysis of bedside screening test performance. *Anesthesiology*, 2005, 103:429-37.
2. Kheterpal S, Han R, Tremper KK, et al. Incidence and Predictors of Difficult and Impossible Mask Ventilation. *Anesthesiology*, 2006, 105(5):885-891.
3. Reed MJ, Dunn MJ, McKeown DW. Can an airway assessment score predict difficulty at intubation in the emergency department. *Emerg Med J*, 2005, 22(2):99-102.
4. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J*, 1985, 32: 429-34.
5. King TA, Adams AP. Failed tracheal intubation. *Br J Anaesth*, 1990, 65:400-14.
6. 庄心良, 曾因明, 陈伯銮主编. 现代麻醉学. 第3版. 北京: 人民卫生出版社, 2003, 903-925.
7. Samsoon GL, Young JR. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia*, 1987, 42:487-90.
8. Lee A, Fan LT, Gin T, et al. A systematic review (meta-analysis) of the accuracy of the Mallampati tests to predict the difficult airway. *Anesth Analg*, 2006, 102:1867-1878.
9. Mashour GA, Kheterpal S, Vanaharam V, et al. The extended Mallampati score and a diagnosis of diabetes mellitus are predictors of difficult laryngoscopy in the morbidly obese. *Anesth Analg*, 2008, 107(6):1919-1923.
10. 姜虹, 黄燕, 朱也森. 围术期困难气道的危险因素及预测模型研究. *中国临床医学*, 2008, 15(4):540-542.
11. Kodali BS, Chandrasekhar S, Bulich LN, et al. Airway changes during labor and delivery. *Anesthesiology*, 2008, 108(3):357-362.
12. Hirsch NP, Smith GB, Hirsch PO. Alfred Kirstein. Pioneer of direct laryngoscopy. *Anaesthesia*, 1986, 41(1):42-5.

13. Arino JJ, Velasco JM, Gasco C, et al. Straight blades improve visualization of the larynx while curved blades increase ease of intubation: a comparison of the Macintosh, Miller, McCoy, Belscope and Lee-Fiberview blades. *Can J Anaesth*, 2003 , 50(5):501-6.
14. Sethuraman D, Darshane S, Guha A, et al. A randomised, crossover study of the Dorges, McCoy and Macintosh laryngoscope blades in a simulated difficult intubation scenario. *Anaesthesia*, 2006 , 61(5):482-7.
15. GlideScope Operator &Service Manual . Saturn Biomedical Systems Inc ,2003.
16. Kanaide M, Fukusaki M, Tamura S, et al . Hemodynamic and catecholamine responses during tracheal intubation using a lightwand device (Trachlight) in elderly patients with hypertension. *J Anesth*, 2003, 17(3):161-165.
17. Yavascaoglu B, Kaya FN, Baykara M, et al. A comparison of esmolol and dexmedetomidine for attenuation of intraocular pressure and haemodynamic responses to laryngoscopy and tracheal intubation. *Eur J Anaesthesiol*, 2008, 25(6):517-519.
18. del Río Velloso M, Gallego García J, Soliveres Ripoll J, et al. Bolus administration of fentanyl vs continuous perfusion of remifentanyl for control of hemodynamic response to laryngoscopy and orotracheal intubation: a randomized double-blind trial. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*, 2009 , 56(5):287-91.
19. Safavi M, Honarmand A. Attenuation of cardiovascular responses to laryngoscopy and tracheal intubation--intravenous sufentanil vs pethidine. *Middle East J Anesthesiol*,2008, 19(6):1349-59.
20. Kayhan Z, Aldemir D, Mutlu H, et al . Which is responsible for the haemodynamic response due to laryngoscopy and endotracheal intubation? Catecholamines, vasopressin or angiotensin? *Eur J Anaesthesiol*, 2005 , 22(10):780-5.
21. Sodolski T, Kutarski A. Impedance cardiography: A valuable method of evaluating haemodynamic parameters. *Cardiol J*,2007, 14(2):115-26.
22. Yung GL, Fedullo PF, Kinninger K, et al . Comparison of impedance cardiography to direct Fick and thermodilution cardiac output determination in pulmonary arterial hypertension. *Congest Heart Fail*, 2004 ,10(2 Suppl 2):7-10.

23. Brown CV, Shoemaker WC, Wo CC, et al. Is noninvasive hemodynamic monitoring appropriate for the elderly critically injured patient. *J Trauma*, 2005 , 58(1):102-7.
24. Dazzani F, Micati M, Caraceni P. Transthoracic electrical bioimpedance: a non-invasive technique for the evaluation of the haemodynamic alterations in patients with liver cirrhosis. *Dig Liver Dis*, 2005, 37(10):786-92.
25. Schmidt C, Theilmeyer G, Van Aken H, et al. Comparison of electrical velocimetry and transoesophageal Doppler echocardiography for measuring stroke volume and cardiac output. *Br J Anaesth*, 2005, 95(5):603-10.
26. Sun DA, Warriner CB, Parsons DG, et al. The GlideScope Video Laryngoscope: randomized clinical trial in 200 patients. *Br J Anaesth*, 2005 , 94(3):381-4.
27. Hirabayashi Y, Hakozaki T, Fujisawa K. GlideScope video laryngoscope: a clinical assessment of its performance in 200 consecutive patients, Masui, 2007, 56(9):1059-64.
28. Lai HY, Chen IH, Chen A, et al. The use of the GlideScope for tracheal intubation in patients with ankylosing spondylitis. *Br J Anaesth*, 2006, 97(3):419-22.
29. Savoldelli GL, Schiffer E, Abegg C, et al. Learning curves of the Glidescope, the McGrath and the Airtraq laryngoscopes: a manikin study. *Eur J Anaesthesiol*, 2009 , 26(7):554-8.
30. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*, 2003 , 98(5):1269-77.
31. Naguib M, Scamman FL, O'Sullivan C, et al. Predictive performance of three multivariate difficult tracheal intubation models: a double-blind, case-controlled study. *Anesth Analg*, 2006 , 102(3):818-24.
32. Rhee KY, Lee JR, Kim J, et al . A comparison of lighted stylet (Surch-Lite) and direct laryngoscopic intubation in patients with high Mallampati scores. *Anesth Analg*, 2009, 108(4):1215-9.

33. Jungbauer A, Schumann M, Brunkhorst V, et al. Expected difficult tracheal intubation: a prospective comparison of direct laryngoscopy and video laryngoscopy in 200 patients. *Br J Anaesth*, 2009, 102(4):546-50.
34. Serocki G, Bein B, Scholz J, et al. Management of the predicted difficult airway: a comparison of conventional blade laryngoscopy with video-assisted blade laryngoscopy and the GlideScope. *Eur J Anaesthesiol*, 2010, 27(1):24-30.
35. Cooper RM, Pacey JA, Bishop MJ, et al. Early clinical experience with a new video laryngoscope (GlideScope) in 728 patients. *Can J Anaesth*, 2005, 52(2):191-8.
36. Nouruzi-Sedeh P, Schumann M, Groeben H. Laryngoscopy via Macintosh blade versus GlideScope: success rate and time for endotracheal intubation in untrained medical personnel. *Anesthesiology*, 2009, 110(1):32-7.
37. Jones PM, Turkstra TP, Armstrong KP, et al. Effect of stylet angulation and endotracheal tube camber on time to intubation with the GlideScope. *Can J Anaesth*, 2007, 54(1):21-7.
38. Turkstra TP, Harle CC, Armstrong KP, et al. The GlideScope-specific rigid stylet and standard malleable stylet are equally effective for GlideScope use. *Can J Anaesth*, 2007, 54(11):891-6.
39. Tanaka Y, Nakayama T, Nishimori M, et al. Lidocaine for preventing postoperative sore throat. *Cochrane Database Syst Rev*, 2009, 8(3):CD004081.
40. Siddiqui N, Katznelson R, Friedman Z. Heart rate/blood pressure response and airway morbidity following tracheal intubation with direct laryngoscopy, GlideScope and Trachlight: a randomized control trial. *Eur J Anaesthesiol*, 2009, 26:740-745.
41. Bishop MJ, Harrington RM, Tencer AF. Force applied during tracheal intubation. *Anesth Analg*, 1992, 74: 411-4.
42. Rai MR, Dering A, Verghese C. The GlideScope system: a clinical assessment of performance. *Anaesthesia*, 2005, 60:60-64.
43. Li P, He N, Xue FS. The adverse physiologic responses to intubation and its prevention. In: Xue FS, editor. *Modern airway management-critical procedure for anesthesia and intensive care*. Zhengzhou: Zhengzhou University Publishing House; 2002: 1020-1030.

44. Kovac LA. Controlling the hemodynamic response to laryngoscopy and endotracheal intubation. *J Clin Anesth*, 1996, 8:63–79.
45. Xue FS, Zhang GH, Li XY, et al. Comparison of hemodynamic responses to orotracheal intubation with the GlideScope video laryngoscope and the Macintosh direct laryngoscope. *J Clin Anesth*, 2007, 19:245–250.
46. Barak M, Ziser A, Greenberg A, et al . Hemodynamic and catecholamine response to tracheal intubation: direct laryngoscopy compared with fiberoptic intubation. *Clin Anesth*, 2003, 15(2):132-6.
47. Xue FS, Zhang GH, Li XY, et al . Comparison of haemodynamic responses to orotracheal intubation with GlideScope video laryngoscope and fibreoptic bronchoscope. *Eur J Anaesthesiol*, 2006 , 23(6):522-6.
48. Takahashi S, Mizutani T, Miyabe M, et al. Hemodynamic responses to tracheal intubation with laryngoscope versus lightwand intubating device (Trachlight) in adults with normal airway. *Anesth Analg*. 2002 Aug;95(2):480-4.

就读期间发表论文（第一或第二作者）

1. 曾朝坤, 徐康清. 麻醉后寒战的影响因素[J]. 现代医院, 2008, 8 (10): 13-14.
2. 曾朝坤, 徐康清, 王彪, 等. 静脉注射盐酸戊乙奎醚对心率和血压的影响[J]. 现代医院, 2009, 9 (10): 23-24.
3. 曾朝坤, 王彪, 徐康清, 等. 麻醉学临床模拟教学模式的应用[J]. 医学信息, 2010, 23 (1): 33-34.
4. 曾朝坤, 王彪, 徐康清, 等. 布托啡诺与曲马多治疗妇科手术腰硬联合麻醉后寒战的效果比较[J]. 临床医学, 2010, 30 (3): 29-30.
5. 徐康清, 曾朝坤, 林世清. 托烷司琼预防术后恶心呕吐的疗效观察[J]. 现代医院, 2008, 8 (5): 34-35.
6. 徐康清, 曾朝坤, 张涛, 等. 应用视频喉镜和直接喉镜经口气管插管的比较研究[J]. 现代医学仪器与应用, 2008, 20 (3): 41-44.
7. 徐康清, 曾朝坤, 袁宝龙, 等. 超声定位与解剖标志法行颈内静脉穿刺置管的比较研究[J]. 现代医学仪器与应用, 2008, 20 (2): 23-24.
8. 徐康清, 曾朝坤, 古芳, 等. 开发临床麻醉学 CAI 课件应用于本科教学的体会[J]. 医学教育探索, 2008, 7 (9): 969-970.

致 谢

本论文在导师徐康清教授的悉心指导下完成。深深的感谢导师徐康清教授一直以来对我在学习、工作和科研中给予的指导和帮助！导师严谨的科学态度、敏锐的洞察力和敬业之道使我受益匪浅，终生难忘！

感谢中山大学附属第一医院麻醉科黄文起主任、肖亮灿副主任、黄雄庆副主任、刘克玄副主任、冯霞副教授、袁宝龙副教授、夏杰华副教授、林世清副教授、陈宇副教授、张劲军副教授、安珂副教授、舒海华副教授以及其他老师对本研究提出的宝贵意见及帮助！

感谢邵华同学、陈坚伟医师、张涛医师给予的无私帮助，使我的研究可以顺利完成！感谢各位麻醉科老师、同学在搜集临床病例时给予的大力支持与配合！

感谢家人给我的关怀和支持！

感谢所有关心、爱护及给予我鼓励、支持和帮助的朋友们！